



BAHNPLANUNG & MOTION CONTROL

Lernziele

Die Teilnehmenden sind in der Lage, verschiedene Algorithmen der Bahnplanung und Motion Control im automatisierten Fahren hinsichtlich Effizienz, Sicherheit und Realisierbarkeit zu analysieren und können deren Einsatz in dynamischen Umgebungen unter Berücksichtigung von Sensordaten und Optimierungsverfahren evaluieren. Sie sind imstande, eigene Regelungs- und Bahnplanungsstrategien zu entwickeln und diese in Simulationsumgebungen wie MATLAB/Simulink oder ROS zu implementieren sowie deren Leistung anhand geeigneter Teststrategien zu validieren. Durch interdisziplinäre Zusammenarbeit und wissenschaftliche Kommunikation sind sie in der Lage, innovative Lösungsansätze für die sichere und präzise Fahrzeugführung zu erschaffen.

Lehrinhalte

1. Bahnkurvendefinition und Bahnfolgeregelung

1.1 Laborprojekt Mini-Auto-Drive

- Systemübersicht
- Softwarearchitektur

1.2 Robot Operating System (ROS)

- Funktionsmerkmale
- Installation
- Softwareentwicklung

1.3 Signale und Systeme

- Modellierung und Simulation dynamischer Systeme mit ROS, C++ oder MATLAB/Simulink

1.4 Fahrdynamikmodellierung und -simulation

- Längsdynamik- und Einspurmodelle
- Simulation in ROS, C++ oder MATLAB/Simulink

1.5 Geschwindigkeitsregelung

- frequenzkennlinienbasierter Reglerentwurf
- Entwicklung in ROS, C++ oder MATLAB/Simulink

1.6 Bahnkurvendefinition

- Frenetsche Formeln

- Kreisbögen, Geraden, Klothoiden
- kubische Splines
- Programmierung in ROS, C++ oder MATLAB/Simulink

1.7 Bahnfolgeregelung

- Führungssignalgenerierung
- Nichtlinearer Zustandsregler
- Nichtlineare Vorsteuerung
- Programmierung in ROS, C++ oder MATLAB/Simulink

2. Situationsanalyse und Navigation

2.1 Situationsanalyse

- Einordnung
- Verhaltenserkennung (Bayes, BNs, DL) und -prädiktion (kartenbasiert, ggf. Übersicht Fußgängerprädiktion)
- Bsp Erkennung Abbiegen

2.2 Navigation

- Einordnung
- Manövermanagement mit State Charts (Einführung Moore/Mealy, Bsp ACC, Harel Statecharts, Bsp KV)
- Grundlagen der Pfad- und Trajektorienplanung (Konfigurations- und Aktionsraum, Kollisionsprüfung, Zwangsbedingungen)
- Verfahren der Pfad- und Trajektorienplanung:
 - Roadmap-basierte Planungsverfahren (Voronoi Diagramme)
 - Diskrete Suchverfahren (A*)
 - Beispiel Parken, Dubins
 - Monte-Carlo-Verfahren (RRT)
 - Potentialfelder
 - Verfahren der Optimal Steuerung

Termine	Die Termine des Kurses sind derzeit noch in Planung und werden, sobald feststehend, auf der Homepage bekanntgegeben
Ort	Hochschule Esslingen, Hochschule Heilbronn, live-online
Niveau/Level	Master
Voraussetzungen	Inhaltlich: Modellierung und Simulation dynamischer Zustandsraummodelle, Frequenzkennlinien-basierter Entwurf von PID-Regler, Fahrdynamikmodelle für Längs- und Querführung, MATLAB/Simulink oder C++, Teamarbeit
Sprache	DE
Workload	50 UE Präsenz 100 UE Selbststudium/Prüfungsvorbereitung
Prüfungsform	Projekt
Abschluss	Hochschulzertifikat mit ECTS nach bestandener Prüfung Teilnahmebescheinigung

Professionelle Lernumgebung	Unsere Zertifikatskurse sind jeweils in einen thematisch passenden Studiengang eingebettet, sodass alle Teilnehmenden von aktuellem Hochschulwissen profitieren können
Kursgebühr	1.600 EUR
Fördermöglichkeit	ESF

**Kofinanziert vom Ministerium für
Wirtschaft, Arbeit und Tourismus
Baden-Württemberg**



**Kofinanziert von der
Europäischen Union**

